Clinica psichiatrica della R. Università di Catania

20

SULLE VIE LINFATICHE

DEL

SISTEMA NERVOSO CENTRALE

5.ª COMUNICAZIONE

PEL

Dottor G. D'ABUNDO

Professore di Clinica psichiatrica nella R. Università di Catania

Estratto dagli Annali di Nevrologia — Anno XIV. fasc. III - IV.

NAPOLI
STAB. TIP. CAV. A. TOCCO
S. Pietro a Majella, 31
1896.

Clinica psichiatrica della R. Università di Catania

SULLE VIE LINFATICHE 20.

DEL

SISTEMA NERVOSO CENTRALE

5.ª COMUNICAZIONE

PEL

Dottor G. D'ABUNDO

Professore di Clinica psichiatrica nella R. Università di Catania

Estratto dagli Annali di Nevrologia — Anno XIV, fasc. III - IV.

NAPOLI
STAB. TIP. CAV. A. TOCCO
S. Pietro a Majella, 31
1896.

Dopochè fin dall'anno 1888 con una serie di lavori (1) venni ad attirare l'attenzione sulle vie linfatiche del sistema nervoso centrale, sostenendo l'idea, che alcune lesioni linfatiche piuttostochè secondarie erano da considerarsi primitive, e dopo l'importante pubblicazione di Haidenhein (1892) sulla formazione della linfa, si può affermare, che l'argomento in discussione sia stato posto in nuova luce, la quale promette di essere feconda di dati interessanti per la fisiologia e la patologia della nutrizione.

Le moderne ricerche sulla fina interpretazione patogenetica delle molteplici forme morbose non fanno, che attirare sempre più l'attenzione sui succhi interstiziali, perchè sono quelli che veramente alimentano il ricambio molecolare dei tessuti. È vero che sù questo punto coi moderni mezzi d'indagine non

---

(1) *Sù d'un nuovo metodo nello studio del sistema nervoso centrale.* — (Soc. Toscana di Sc. Naturali in Pisa, 1888).

— *Contributo allo studio delle vie linfatiche del cervello.* (id. id. 1889).

— *Contributo allo studio della Fisiopatologia delle vie linfatiche cerebrali.* Studio clinico-anatomo - patologico - sperimentale. (Annali di Nevrologia 1891).

— *Su d'un caso di poreucefalia sperimentale.* (Annali di Nevrologia 1891).

— *Ulteriori ricerche sulle vie linfatiche del sistema nervoso centrale* (Rivista sperimentale di Freniatria e Med. Legale 1894).

ancora siamo arrivati a portare con efficacia la nostra osservazione diretta, però le conoscenze collaterali, e la critica biologica possono contribuire a dilucidare l'argomento (1).

La *filtrazione,* riguardata come la generatrice dei succhi interstiziali, non fa che semplificare di troppo un processo, che dev'essere certamente molto più complicato (2). La filtrazione

---

(1) Il succo interstiziale dev' essere la sede di complicate reazioni chimiche, riferibili ai diversi elementi istologici coi quali è in contatto; e di queste reazioni non possiamo farci qualche idea desunta da buoni dati di fatto; ed anzi io credo che sovente se ne parli con troppa sicurezza, secondo dei concetti troppo semplici e grossolani. È presumibile forse, che la linfa non subisca negli spazi interstiziali mutamento di serta, all'infuori delle sottrazioni necessarie per dare ai tessuti il materiale del loro restauro, per ripararo ciò che la vecchiaia distrugge? La cosa deve procedere meno semplicemente. Dov' è connettivo vi sono cellule, o fra le cellule conviene notare i leucociti, che si distinguono per la loro vita ed attività; essi vivono nel liquido in cui stanno, e vi prendono da quel liquido ciò che occorre per la esistenza loro, e vi gettano i risultati ultimi della loro attività, seppure alcuni di essi non vi muojono disfacendovisi. Le cellule non si comportano sempre alla stessa maniera, ma con certa varietà dipendente dalle varie azioni degli stimoli, rappresentati qui dalla qualità e quantità delle sostanze disciolte nel succo interstiziale, e forse dalla pressione, temperatura, ecc., oltrechè dalle azioni nervose.

(2) A favore della filtrazione sembrerebbe a prima vista che militasse la pressione sanguigna, la quale essendo elevata dovrebbe facilitare la fuoriuscita del plasma sanguigno a traverso le pareti dei capillari: ma perchè queste pareti sono delicatissime, e non potrebbero per sè offrire resistenza notevole, è chiaro che per non cedere lacerandosi, debbono trovare molto probabilmente il massimo appoggio nella pressione esercitata sulla loro superficie esterna dei succhi interstiziali, i quali raccolti negli spazi minutissimi ed irregolari, che lasciano fra loro e gli elementi istologici, e le molecole di questi, riccamente imbevuti tutti quanti di liquidi acquosi, soggiacciono in questi spazi ad una pressione, ch' esprime il rapporto tra la facilità o potenza dell'ingresso e dell'egresso di quei succhi. Dagli spazi interstiziali può uscire il liquido, che li riempie e li distende più o meno rientrando per ragioni di endosmosi nei capillari sanguigni, a seconda della varia dissomiglianza del plasma sanguigno, *se pur*

dovrebbe accadere attraverso una membrana costituita dalle cellule endoteliali dei capillari, cellule vive, in cui esistono quegli attivi processi di elaborazione costituenti la vita. E le cellule, è noto, che possono essere strumenti validissimi di mutamento del sistema dinamico, che produce i fenomeni della loro vita; esse arrivano a mutare la forma dell' energia; e basterebbe al riguardo citare il lavoro di sdoppiamento, che a temperatura ordinaria fanno dell'anidride carbonica le cellule clorofillifere delle piante, le quali in tal guisa imprimono una nuova forma all'energia, somministrata loro con forma diversa dai raggi solari.

L' energia, che non si crea nè si distrugge, coll' entrare in rapporto colla materia può essere suscettibile di cangiamento, e la materia è lo strumento di questo cambiamento. Nelle cellule il protoplasma, ch'è il fattore de' fenomeni svariatissimi della loro vita, vien rappresentato da un aggregato molecolare, dal quale possono derivare fenomeni fondamentalmente simili a quelli più semplici in apparenza, ma in sostanza egualmente incompresi.

Se adunque ammettiamo, che il sistema dinamico di cui ogni cellula è sede e strumento, possa agire efficacemente sulla qualità e quantità delle molecole, che dai capillari passano negli spari interstiziali o viceversa, questa supposizione trova appoggio ampio e diretto negli argomenti di analogie, che facilmente possiamo raccogliere, e specialmente nel lavoro pregevolissimo di Haidenhein, ch'io ebbi a citare in una precedente mia pubblicazione (1891), e nella quale l'Illustre Fi-

---

non dobbiamo ammettere, che anche qui le cellule endoteliali non esplichino attivamente il loro ufficio. Dagli spazi interstiziali il liquido esce senza dubbio per la via dei linfatici, non circoscritta a quanto sembra da parete propria nelle propaggini estreme. Una obbiezione contro la filtrazione sarebbe da considerarsi quella, che deriva dalla poca velocità delle correnti linfatiche, e dal piccolo diametro del dotto toracico: la via angusta e percorsa non molto celeremente, non potrebbe in poco tempo servire per l' ufficio di semplice drenaggio.

siologo dimostra, che lo sgorgo della linfa dal dotto toracico è quantitativamente indipendente dai mutamenti estesissimi della pressione arteriosa, e varia per effetto di sostanze mescolate in dosi piccolissime al sangue, in modo cioè da fare semplicemente effetto di stimoli, proprio come accadrebbe per le cellule d'un epitelio glandulare. La linfa adunque dovrebb' essere considerata come una secrezione dell' endotelio dei capillari, e come vi sono degli scialagoghi, ecc., così vi sarebbero dei linfagoghi.

Non sono mancati ulterioriori studi sull'argomento, e ciò per opera di Cohnstein, Starling, Hamburger.

Se ammettiamo che in condizioni fisiologiche la linfa si forma per stimolazione dell'endotelio dei capillari con i prodotti normali del ricambio nutritivo, che si presentano nel circolo sanguigno, possono esistere delle sostanze patologiche circolanti nel sangue, capaci di eccitare l' endotelio capillare ad un' accresciuta produzione di linfa.

Ciò sarebbe riuscito a dimostrare Hamburger, praticando delle ricerche colle quali mise in evidenza la esistenza di sostanze linfagoghe nei transudati, le quali riconoscevano loro fattore efficiente in microrganismi, che Hamburger arriva a chiamare *batteri linfagoghi.* Riesce interessante il fatto affermato, che la forza tensiva osmotica dei liquidi ascitici, determinati da *batteri linfagoghi*, supera quella del corrispondente plasma sanguigno; mentre nei casi in cui essa era eguale o minore a quella del plasma sanguigno, nessuna influenza linfagoga veniva a determinarsi.

Dato l' indirizzo scientifico in questo senso già si può prevedere, che se vi sono elementi capaci d' influire sulla quantità della linfa, ve ne dovranno essere anche di quelli che influiscono sulla qualità di essa, o sull'una e l'altra nello stesso tempo. Ed allora l' idea da me emessa in altro lavoro (ed a cui apportai il contributo di numerosi fatti clinici ed anatomopatologici), che le minute vie linfatiche del sistema nervoso ammalano abbastanza spesso primitivamente, acquista basi più solide.

Se questa nuova dottrina sulla origine della produzione della linfa venisse da ulteriori ricerche bene affermata, com'io credo avverrà, la sua importanza riuscirebbe certamente grandissima, poichè nuove interpretazioni verrebbero ad escogitarsi in molteplici forme morbose, ed indagini secondo il nuovo indirizzo potrebbero essere praticate, senza dubbio feconde di preziosi risultati per la nevropatologia.

Questo argomento dell'origine della linfa ha un interesse eccezionale per il sistema nervoso, poichè non è a dimenticare la ricchezza di vascolarizzazione dell'encefalo, la quantità enorme di sangue che vi circola nelle singole unità di tempo, la ricchezza di vie linfatiche perivascolari e di quelle interstiziali, molto sviluppate in special modo nella sostanza bianca, (com'ebbi a dimostrare in altro lavoro, e che vengo anche a confermare nel presente), la grande estensione delle cavità ventricolari, aracnoidali, ecc., la qual cosa fa intravedere, come il sistema linfatico dev' essere destinato a funzione più elevata di quella sostenuta con esclusivismo fino ai nostri giorni.

Anche il mio lavoro sulla innervazione della dura madre cerebrale (1) verrebbe in appoggio di questa idea.

Le mie ricerche sebbene limitate al sistema nervoso, pure se da una parte mettono in evidenza alcuni nuovi fatti di fisiopatologia generale nervosa, dall'altra non mancano di contribuire a favore della nuova dottrina dell' origine della linfa.

In verità sarebbe stato mio desiderio di presentare un lavoro sull'insieme delle conoscenze, che si hanno oggidì su questo argomento, però nel corso ulteriore delle mie ricerche ho dovuto accorgermi, che tale pubblicazione era prematura, perchè il tema vastissimo, lasciato tanto tempo negletto, si può dire ora appena sfiorato, e lacune molteplici e profonde esistono al proposito. Per tali ragioni mi contenterò a riprese di pubblicare quei fatti meglio affermati, che mano mano verranno energendo dalle mie indagini.

---

(1) *Sulla innervazione della dura madre cerebrale* (Riforma Medica 1894 ed Annali di Nevrologia 1896.

La esposizione sarà rapidamente riassuntiva, illustrando i miei risultati con disegni ricavati dai preparati istologici.

Midollo spinale di cani adulti. — Adoperando il solito metodo già noto, quando la infissione del frammento d'inchiostro di china interessa semplicemente i cordoni posteriori (1), si determina un trasporto di granuli d'inchiostro, limitato abbastanza nettamente ad essi, le radici posteriori rappresentando quasi delle barriere laterali. Il trasporto granulare in massima parte è ascendente al punto d'infissione. Se il frammento interessa a preferenza un cordone posteriore, il trasporto granulare è più pronunziato in esso, che nell'altro; la Fig. I esprime nettamente tale concetto (2). Al disopra

Fig. I.

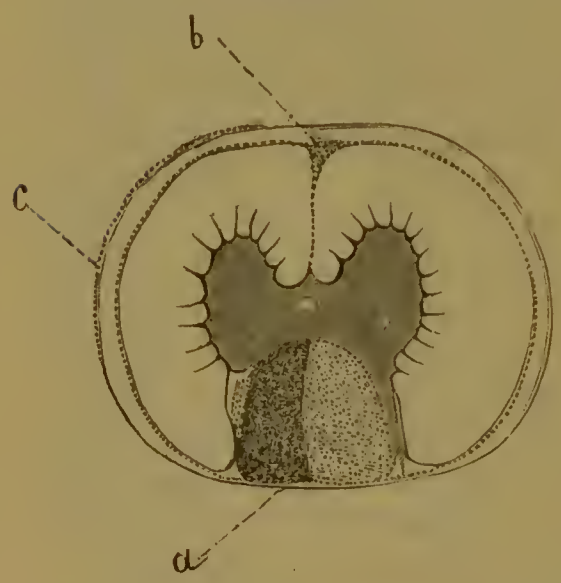
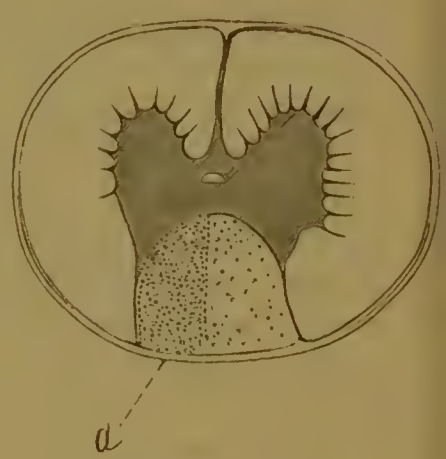


Fig. II.



dell'infissione il trasporto granulare va diminuendo gradatamente d'intensità. La Fig. II rappresenta una sezione 25 millimetri al disopra della precedente, e nella quale rilevasi

(1) In generale questa serie di esperimenti si svolse sul tratto dorsale a preferenza, sovente in vicinanza del tratto lombare.

(2) Tutt'i disegni che interessano questo lavoro vennero ottenuti colla camera chiara, ingrandimento 10 volte per i midolli spinali.

ancora una intensità più marcata di trasporto granulare nel cordone posteriore sinistro. Al disotto della infissione il trasporto granulare va a poco a poco diminuendo per circa un centimetro di spessore. Se l'infissione interessò ugualmente i due cordoni posteriori, il trasporto granulare si prolunga in via ascendente per più centimetri; alle volte potetti verificarlo in più di 4000 sezioni istologiche; il trasporto granulare indi va gradatamente decrescendo, fintantochè nei tagli più lontani s'incontra nella ragione mediana de' cordoni posteriori appena qualche corpuscolo linfoide, imbevuto di pochi granuli, o qualche capillare contenente granuli nella guaina parivascolare. Al disotto della infissione il trasporto granulare si propaga d'ordinario poco più d'un centimetro. Qualora il frammento d'inchiostro di china interessa oltrechè i cordoni posteriori, anche la sostanza grigia centrale, allora si hanno modalità differenti, a seconda che venne interessata una porzione maggiore o minore di essa sostanza grigia.

Se venne interessata la commissura posteriore od uno de' corni posteriori, il trasporto si determina al solito nei cordoni posteriori, e si presenta nettamente limitato nella sostanza grigia sopraindicata, finchè alla distanza di circa un centimetro in sopra dell'infissione va gradatamente cessando il trasporto nella sostanza grigia, mentre continua ne' cordoni posteriori come nei casi precedenti.

Se poi venne interessata una buona parte della sostanza grigia centrale, allora si determina (Fig. III, eseguita un millimetro al di sopra dell'infezione) il trasporto granulare ne' cordoni posteriori e nella sostanza grigia, nello stesso tempo che vi sono delle gittate ben limitate ne' cordoni laterali, *a*, ed anteriori, *b*, in direzione de' fasci piramidali. Le sezioni praticate superiormente alla precedente, fanno rilevare l'attenuazione graduata del trasporto granulare nella sostanza grigia, e ne' cordoni anterolaterali, finchè circa 15 millimetri al disopra della infissione si ha la Fig. IV, in cui il trasporto granulare è limitato ai cordoni posteriori ed al canale centrale dell'ependima dilatato. Una particolarità degna di nota è, che

i cordoni posteriori si presentano nella Fig. III assottigliati. Al disotto dell'infissione il trasporto granulare si estende per circa 2 centimetri.

Fig. III.

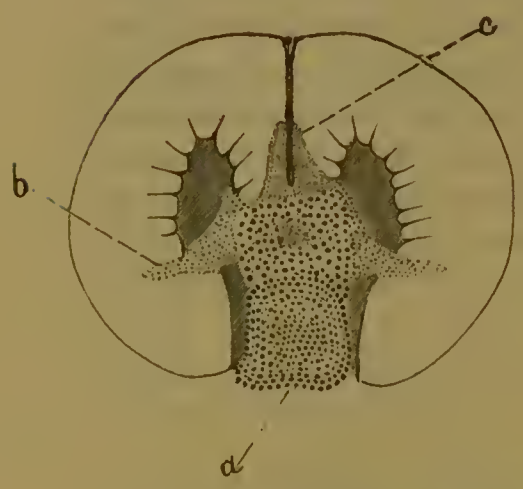
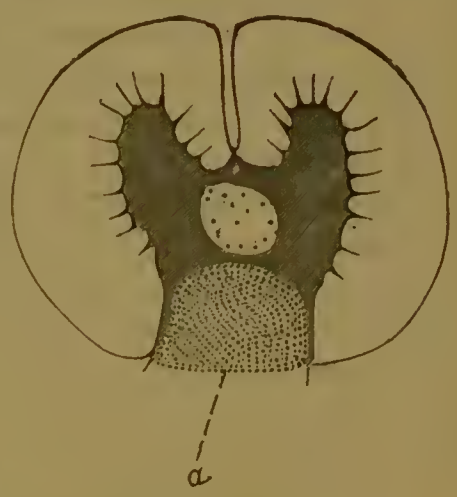


Fig. IV.



Credo utile presentare un' altro reperto, che d'ordinario si rileva quando l'inchiostro di China interessa generosamente la sostanza grigia spinale. La Fig. V rappresenta una sezione

Fig. V.

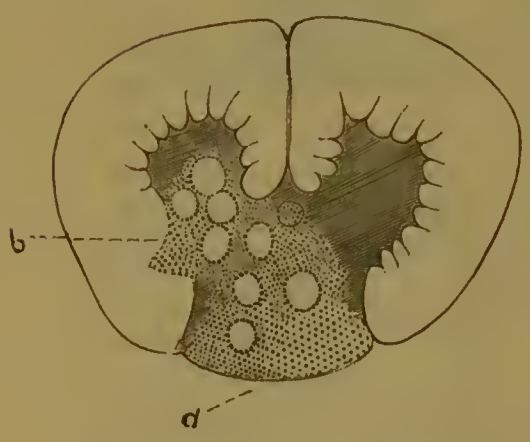
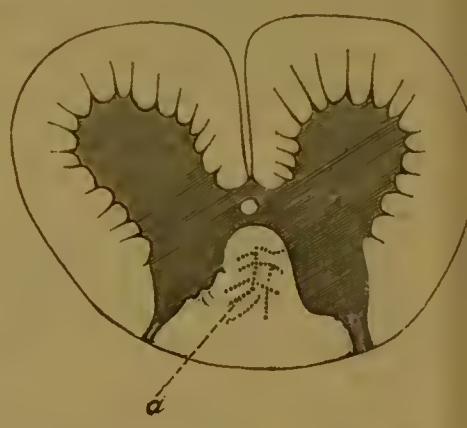


Fig. VI.



praticata immediatamente al disopra dell' infissione: in essa notasi, che il trasporto granulare è sempre costante ne' cor-

doni posteriori, ed al solito le radici posteriori fanno da baluardo. Nella sostanza grigia e ne' cordoni posteriori si rilevano numerose dilatazioni cistiche, *a*; v'è anche una gittata di trasporto granulare nel cordone laterale sinistro, *b*. Un centimetro in sopra della sezione precedente si verifica, che il trasporto granulare si limita ai cordoni posteriori, Fig. VII, nei quali sono tuttora evidenti delle dilatazioni cistiche. Nel canale centrale si verificano numerosi granuli. Nelle sezioni ulteriori in via ascendente, si nota che gradatamente il trasporto granulare diminuisce d'intensità, le dilatazioni cistiche scompariscono, finchè nella Fig. VIII, praticata oltre 4 centimetri in

Fig. VII.

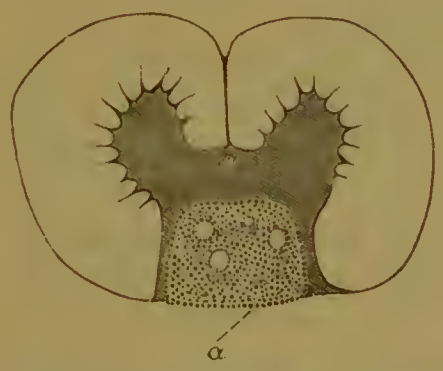
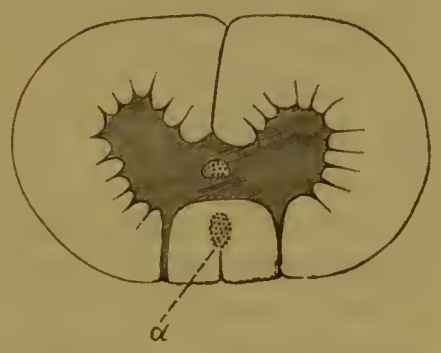


Fig. VIII.



sopra della precedente, si rileva nettamente il trasporto granulare limitato ad un punto ovalare centrale de' cordoni posteriori. All'insotto della sezione rappresentata nella Fig. V, il trasporto granulare dopo essersi gradatamente limitato in estensione, finisce col verificarsi ne' cordoni posteriori, Fig. VI, semplicemente nelle guaine perivascolari. Anche lesioni più diffuse, interessanti la sostanza grigia ed i cordoni posteriori spinali, finiscono col dare sempre la sistematizzazione granulare ne' cordoni posteriori. Non si riuscì mai di rilevare un trasporto granulare diffuso a tutto il midollo spinale, anche per brevissimo tratto.

Interessata limitatamente la sostanza grigia, i granuli d'inchiostro rimangono anche limitati ad essa, e solamente si hanno delle gittate nette e marcate ne'cordoni anterolaterali,

quando vennero interessate le corna grigie anteriori. Con l'esperimento vengono ad essere interessate le cavità meningee, nelle quali si rilevano numerosi granuli, però esse risulterebbero costantemente indipendenti, Fig.ª Iª, poichè i granuli non si portano per es. dalla pia meninge nel midollo spinale, se non per via delle guaine perivascolari di qualche grosso vase. Tale risultato fu costante per il cervello, il cervelletto e il midollo spinale.

Tutti questi dati finora descritti vengono rilevati costantemente, purchè l'esperimento sia ben fatto, e che nella infissione non si determini un'emoraggia di rilievo, nel qual caso il coagulo sanguigno incapsula facilmente il frammento d'inchiostro di china. Anche dopo 2, 3 giorni dall'esperimento riesce possibile verificare le cose di sopra menzionate.

Mantenuti in vita i cani, anche per qualche mese, il trasporto granulare non si prolunga dippiù di quello che avviene dopo pochi giorni, e ciò si comprende agevolmente pensando, che buona parte dei granuli rimane incorporato negli elementi delle vie per cui sono trasportati, ed il frammento d'inchiostro rimane circondato da tessuto zeppo di granuli, che non permette il passaggio a nuovi granuli.

Coll' esame a più forte ingrandimento fu possibile constatare, che il trasporto granulare offre limiti ben marcati; i granuli si rinvengono in numerosi corpuscoli linfoidi in quantità più o meno grande, tanto da assumere le parvenze disegnate nella Fig.ª IX, *h*, *g*. Questi linfociti sono sparsi in tutta la zona interessata dall' inchiostro di china, e si presentano isolati ovvero nelle guaine linfatiche perivasali Fig.ª X, *a*, *c*, ed addossate alle cellule nervose e della nevroglia Fig.ª IX.

In numero discreto rilevansi anche nella zona di trasporto granulare degli elementi ovoidali voluminosi, Fig.ª IXª, che per me rappresentano zolle di mielina imbevute di granuli (c), o di linfociti aggruppati (b).

Le cellule della nevroglia incorporano egualmente granuli d' inchiostro, presentandosi figure differenti, Fig.ª IX, di cui le più frequenti ad osservarsi sono *c*, *d*. Le diramazioni cel-

lulari della nevroglia vengono messe sovente elegantemente in rilievo da fini depositi granulari.

Fig. IX.

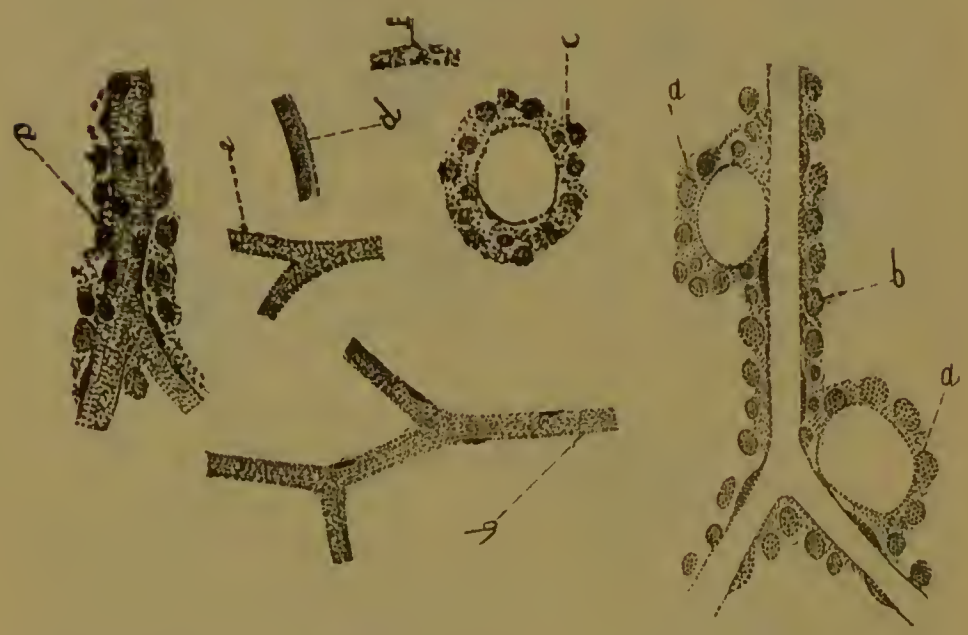
Una predilezione di deposito de' granuli d' inchiostro è rappresentata da'vasi sanguigni in generale; la Fig.ª X, dimostra in *a* un vaso sopraccarico di granuli, con numerosi corpuscoli linfoidi. In *c* si rileva la sezione verticale d'un vase simigliante, con le stesse particolarità rilevate in *a*. In *b*, *d*, *e*, *f* notansi vasi capillari, alle cui pareti sono addossati de'granuli in quantità più o meno rilevante.

Nel caso in cui vi erano delle cavità cistiche, Fig.ª XI, esse rappresentavano o diverticoli delle guaine linfatiche perivasali, *a*, ovvero erano indipendenti, costituendo una dilatazione degli spazi interstiziali. In esse cavità cistiche alle volte rilevavansi corpuscoli linfoidi ammassati, e sovente impregnati di granuli d'inchiostro.

Le cellule nervose ne' punti più prossimi alla infissione d' inchiostro interessante la sostanza grigia spinale, si presentano anche sovraccariche addirittura di granuli; a misura però che ci si allontana dal punto d'infissione, esse a poco a poco se ne presentano libere. Si può affermare, che ne' punti

più lontani dall'infissione, il trasporto granulare viene a rilevarsi incorporato ne' linfociti e nelle guaine perivasali.

Fig. X. Fig. XI.

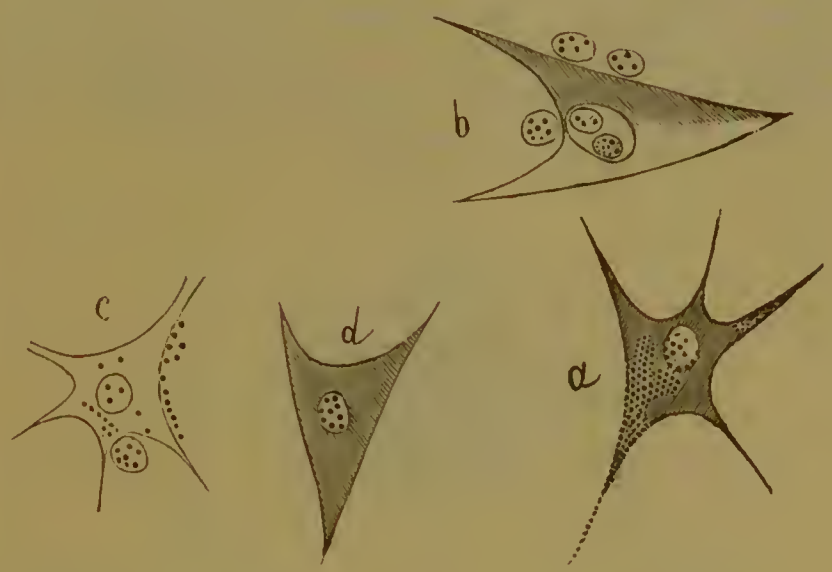


Nelle cellule nervose i granuli presentano diverse modalità di distribuzione, Fig.ª XII; tralasciando quelle più prossime alla infissione che ne sono addirittura incrostate, per cui nulla fanno notare, e fermandoci a quelle un pò più lontane, si può rilevare che i granuli o vengono incorporati dal protoplasma cellulare, da alcuni prolungamenti e dal nucleo, o semplicemente dal nucleo, *d*, ovvero presentano altre modalità disegnate nella Fig.ª XII, *b*, *c*. Ne' così detti spazi pericellulari si notano linfociti, come rilevasi in *b*, e ne' punti più vicini all'infissione vi sono ammassati de' granuli, che però contemporaneamente imbevono il corpo cellulare. Sicchè sulla importante questione della esistenza di questi spazi linfatici pericellulari, io mi riporto a ciò che già accennai in altro mio lavoro, cioè che essi esistono allo stato virtuale semplicemente come vie dei succhi interstiziali, e che dato il caso in cui questi ultimi siano aumentati per iperproduzione linfatica, o per ristagno dovuto

a cause variabili, allora si possono rendere visibili dilatazioni pericellulari.

Fu addirittura eccezionale verificare la penetrazione di granuli nelle guaine delle fibre nervose; ciò avvenne in quei

Fig. XII.



casi, in cui in immediata prossimità dell'infissione d'inchiostro di china il trasporto granulare invadeva le vie interstiziali. In generale si verificano granuli disseminati tra fibre e fibre nervose.

***

Questi risultati di sistematizzazione, rilevati da me in guisa così spiccata nel cane, m'indussero a cercare se gli stessi fatti si notavano in vertebrati occupanti nella serie zologica un posto inferiore al cane. Ed all'uopo praticai nella Stazione Zoologica di Napoli una serie di ricerche sperimentali sul midollo spinale della *torpedo occellata*, adoperando sempre il solito metodo dell' infissione di piccoli frammenti d' inchiostro di china.

Mantenendo in vita nell'acquario gli animali assoggettati all'esperimento, che va praticato con particolare diligenza, ebbi

a notare, che in generale le torpedini non sopravissero più di 12 giorni (1). All'autopsia si rilevava ad occhio nudo il midollo spinale d' un colorito bluastro per un tratto tanto più lungo, per quanto maggior tempo sopravvisse l'animale. In due tortorpedini tale colorito era visibile per oltre 12 centimetri al disopra dell' infissione del frammento d'inchiostro di china, e per circa 3 centimetri al di sotto. I numerosi preparati in serie dimostrarono, che il trasporto granulare era *diffuso a tutto il midollo spinale*, tanto da aversi la Fig.ª XIII.

Fig. XIII.

La massima parte del trasporto granulare era depositato negli elementi cellulari, corpuscoli linfoidi, cellule della nevroglia e nervose. Queste ultime poi si presentavano inbevute dei granuli più fini in modo uniforme; e ciò che m' interessa far notare è, che anche nei punti più distanti all'infissione dell'inchiostro di china le cellule nervose si rilevavano bene imbevute di granuli. Nei punti più lontani dall'infissione il trasporto granulare era fatto dalla nevroglia a preferenza e dai linfociti.

Nelle sezioni molto prossime all'infissione del frammento d'inchiostro si notava un punto, in cui l'accumulo dei granuli era maggiore, tanto da fare ammettere un accenno di sistematizzazione rudimentale.

In conclusione però da queste ricerche sulle torpedini risul-

(1) A ciò probabilmente contribuì l' aver praticati gli esperimenti nella stagione estiva (Agosto), in cui nelle acque del mare il numero dei microrganismi è maggiore.

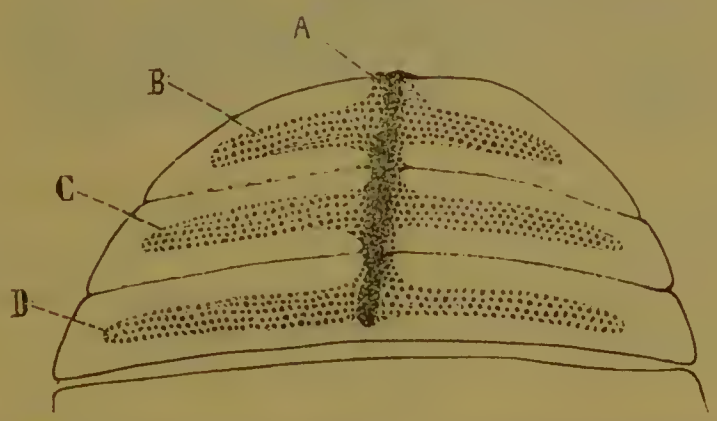
ta, che in esse le vie linfatiche non presentano le particolarità di sistematizzazione come nel cane.

*
* *

Non mancai di adoperare lo stesso metodo nelle indagini sul cervelletto, e potetti verificare alcuni dati degni d'interesse.

Se l'infissione interessava semplicemente le circonvoluzioni del verme superiore un po' in avanti, Fig. XIV, A, allora

Fig. XIV.

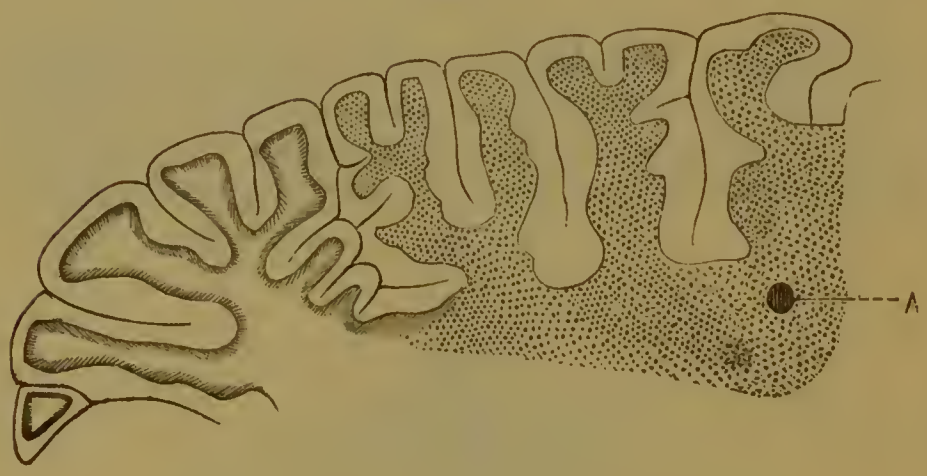


il trasporto granulare si verificava nella sostanza bianca e nella zona dei granuli, arrestandosi alla zona molecolare. Quando poi la infissione dell'inchiostro interessava il verme fin nella sostanza bianca sottoposta, sia pure obliquamente, Fig. XV, A allora notavasi un trasporto granulare, il quale a guisa d'una netta colorazione si limitava alla sostanza bianca ed alla zona dei granuli, arrestandosi alla zona molecolare, appena appena lambendo la regione più profonda delle cellule di Purkinie. Esso trasporto si disegnava in più circonvoluzioni vicine.

La Fig. XVI, A fa rilevare un altro esempio in cui l'inchiostro di china interessò più profondamente ed obbliquamente il cervelletto, ottenendosi lo stesso risultato della Fig. XV. Anzi in questo caso della Fig. XVI si rileva, che l'inchiostro interessando direttamente la zona molecolare, si ha un limitatissimo trasporto in essa, e precisamente in vicinanza del frammento d'inchiostro. In oltre siccome quest'ultimo interes-

sava la meringe, nella quale vi erano corpuscoli linfoidi isolati ovvero nelle guaine perivascolari ricchi di granuli, la zona

Fig. XV.



molecolare pur trovandosi nelle condizioni più favorevoli per il trasporto granulare, pure ne rimase immune.

Fig. XVI.

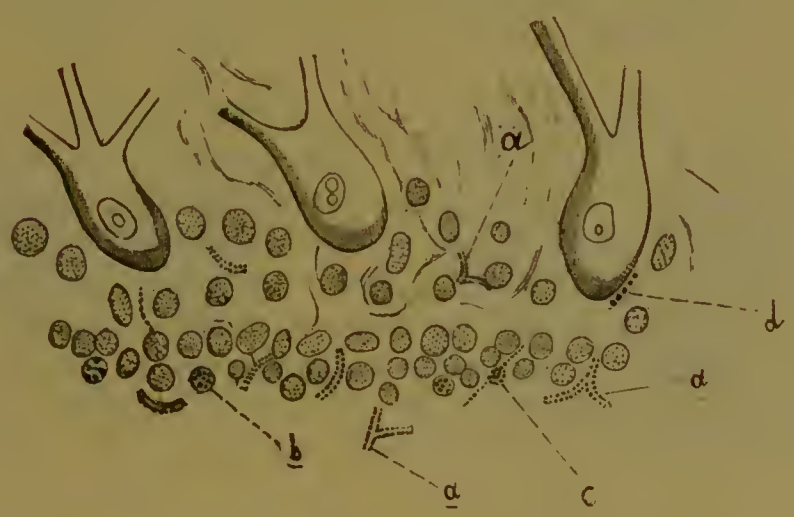
A più forte ingrandimento notavasi, che il trasporto granulare era massimo nella sostanza bianca, nella quale i gra-

nuli si rilevavano depositati nelle pareti dei capillari, in corpuscoli linfoidi ed in cellule della nevroglia; la Fig. XVII lo

Fig. XVII.

esprime chiaramente. Nello strato granulare il trasporto diminuisce, ma si presenta cogli stessi caratteri ora indicati; po-

Fig. XVIII.



chissime cellule granulari si presentavano imbibite d'inchiostro, il quale al massimo raggiungeva l'apice delle cellule del Purtinie, Fig. XVIII.ª

*
* *

Ho creduto opportuno cominciare ad eseguire delle ricerche simiglianti in cani e gatti appena nati, e per ora riporto alcuni de' risultati, che in altra comunicazione verranno complessivamente svolti (1).

Osserv. 1.ª Infissione di un piccolissimo frammento d'inchiostro di china nella radice posteriore sinistra spinale d'un canino di 24 ore di età; esso sopravvisse sviluppandosi bene, e solo caminando un pò più tardi del solito. A 2 mesi era discretamente sviluppato, camminando abbastanza bene; venne sacrificato a 72 giorni di età. Al disotto dell' infissione dell' inchiostro di China si rinvenne una cavità cistica, interessante la metà sinistra del midollo spinale, e prolungantesi per circa due centimetri. I preparati microscopici chiariranno i dati rinvenuti; le figure al solito vennero disegnate con la camera chiara, ingrandimento 10 volte.

La Fig. XIX rappresenta la sezione inferiore più distante dall'infissione dell'inchiostro; si rileva un'evidente atrofia della metà sinistra del midollo spinale, specialmente porzione posteriore.

La Fig. XX, al disopra della precedente, oltre ai fatti già notati, fa rilevare un'accumulo di granuli d'inchiostro nel corno posteriore sinistro A. Le sezioni microscopiche al disopra della precedente cominciano a far notare una dilatazione cistica nel corno posteriore sinistro, Fig. XXI, A, all'intorno della quale si sono depositati granuli d'inchiostro di China. Detta dilatazione va aumentando di volume in sopra, mostrandosi duplice nella Fig. XXII, ed indi nuovamente unica nella Fig. XXIII, che esprime un taglio eseguito più in alto. La dilatazione non fa che

(1) Anche su' cervelli di canini appena nati ho cominciato le mie ricerche, le quali saranno ulteriormente comunicate; ciò che fin d' ora posso dire è, che si determinano trasporti granulari sistematizzati attraverso il corpo calloso.

presentarsi sempre di volume maggiore come dinotano le Fig. XXIV e XXV, nella quale ultima la dilatazione è massima. I

Fig. XIX.

granuli si rilevarono sempre in grandissima parte nella parete della cavità costituita dalla sostanza grigia del corno posteriore; altri sparsi nelle cavità meningee.

Fig. XX.

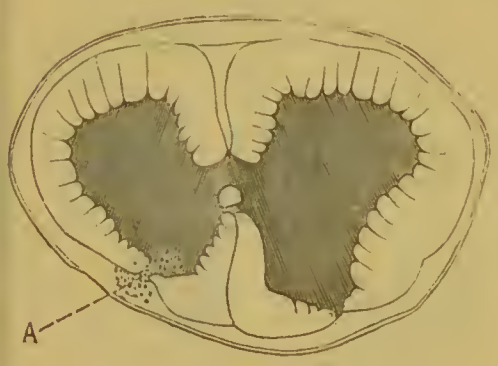
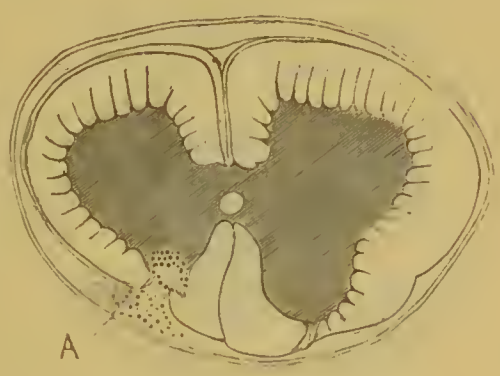


Fig. XXI.



Dalla porzione del midollo spinale rappresentato nella Fig. XXV andando in sopra, la dilatazione va gradatamente diminuendo, percorrendo su per giù le stesse fasi disegnate nelle Fig. XX a XXV finchè si arriva alla Fig. XXVI, ch' esprime esattamente la regione lesa, ubicata al corno posteriore sini-

stro, in cui v'è un deposito rilevante di granuli d'inchiostro di china. La metà sinistra del midollo è egualmente atrofica

Fig. XXII.

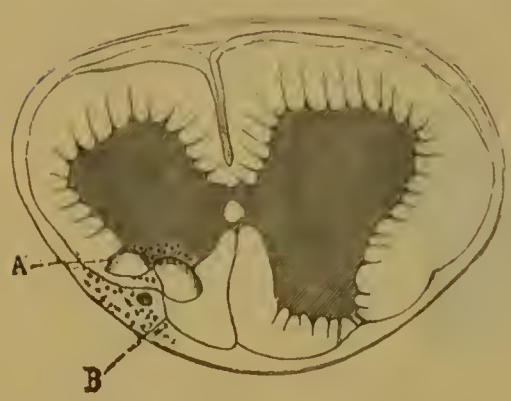


Fig. XXIII.

in toto; i granuli d'inchiostro depositato nelle cavità meningee rimangono in queste limitati. La Fig. XXVII dimostra una sezione superiore alla precedente, e nella quale è minimo il deposito granulare nel corno posteriore sinistro. Ulteriormente

Fig. XXIV.

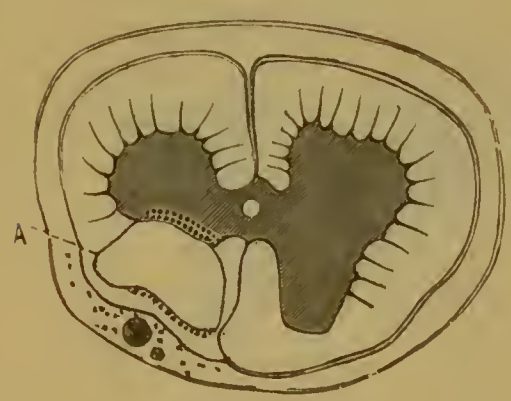


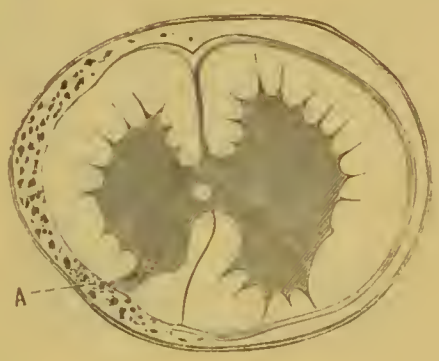
Fig. XXV.

nelle sezioni più in sopra il deposito granulare sparisce; l'emiatrofia diminuisce gradatamente, però anche 2 centimetri superiormente al taglio rappresentato dalla Fig. XXVII, si verifica ancora un lieve grado di atrofia.

In complesso in quest' esperimento si è avuto, che con la infissione venne leggermente interessata la sostanza grigia per via della radice posteriore sinistra. La cavità s' iniziò a spese della sostanza grigia, ed il suo ingrandimento ulteriore finì con l' interessare la sostanza bianca; il trasporto granulare, come lo dimostrano le Fig. XX a XXVII, rimase limitato alla sostanza grigia in particolare senz' alcun accenno di diffusione.

Fig. XXVI.

Fig. XXVII.



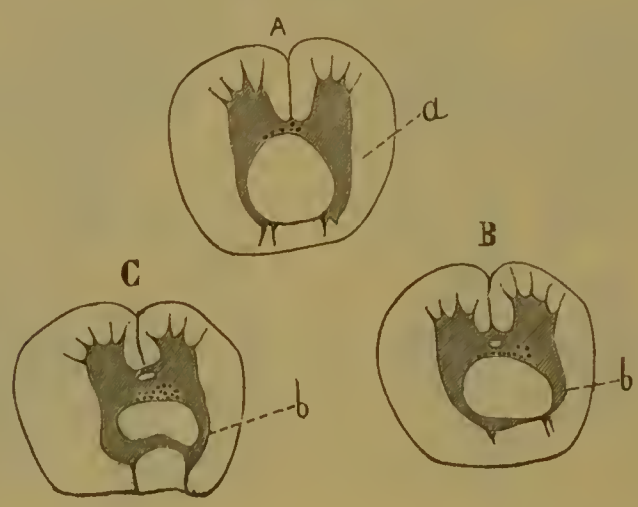
Osservazione 2.ª — Ad un canino, compagno del precedente, venne eseguita l' infissione d' un frammento d' inchiostro nel midollo spinale, 24 ore dopo la nascita. Guarito dall' operazione crebbe sofferente; il cammino sviluppsosi tardi, imperfettamente, risultandone un'insieme di claudicante atassico per gli arti posteriori. Venne sacrificato come il precedente al 72° giorno di età. All'autopsia nel tratto dorsale inferiore del midollo spinale venne rilevato un'assotigliamento marcato, il quale si prolungava abbastanza in sopra specialmente, ed anche in sotto all' infissione. I tagli dimostrarono dilatazione cistica centrale, prolungantesi all' intutto per oltre 12 centimetri. L'assottigliamento del midollo era massimo nel punto dell' infissione.

I seguenti disegni, ricavati con la camera chiara da' preparati istologici fatti in serie, possono benissimo paragonarsi a quelli della precedente osservazione, poichè i due canini

erano compagni della stessa età, e l'ingrandimento de' disegni è lo stesso.

La Fig. XXVIII dimostra un punto molto lontano dalla infissione, dove si rileva una notevole dilatazione, che non in-

Fig. XXVIII.

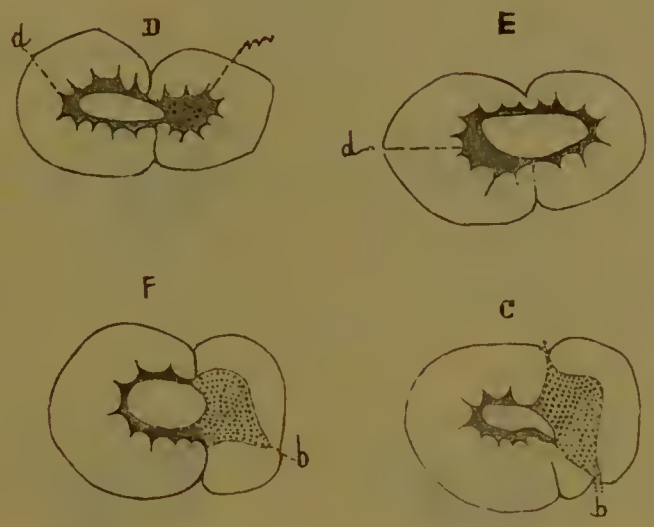


teressa il canale centrale, ma la commissura posteriore, i cordoni e le corna posteriori spinali. Pochi granuli si notano posteriormente al canale centrale. Gradatamente in sopra del precedente taglio va a poco a poco restringendosi, fino a ripristinarsi la topografia normale della sostanza grigia, rimanendo ne' cordoni posteriori un piccolo vacuolo centrale, che si prolunga fino a 3 centrimetri sotto il colletto del bulbo, dove finalmente sparisce.

A misura che le sezioni si avvicinano al punto d' infissione rappresentato nella Fig. XXX, I, si rilevano una serie di particolari disegnati nelle Fig. B ad H. Infatti la dilatazione sopra descritta subisce uno spostamento, Fig. XXVIII, B, C, cambiando anche di forma, D a G, ed infine interessando a preferenza la metà sinistra del midollo spinale. La sostanza grigia presentasi atrofica in tutto il tratto rappresentato dalle Fig. D ad O. Il punto d'infissione dell' inchiostro è disegnato

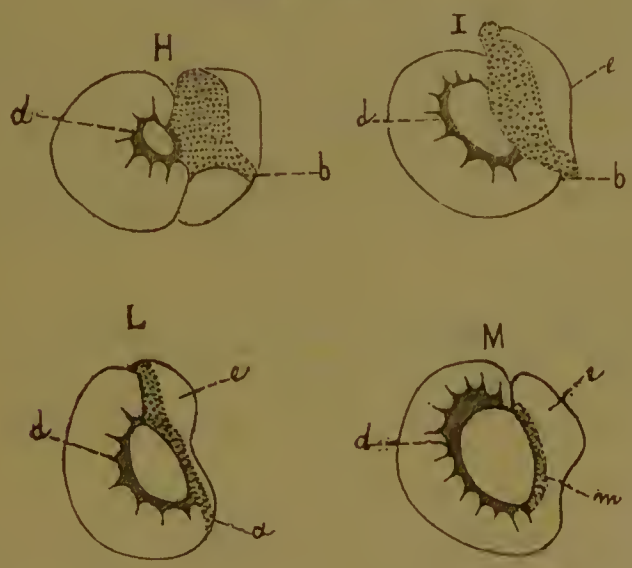
in I Fig. XXX, dove si nota ch'esso interessò la radice posteriore destra, e la sostanza grigia dello stesso lato. Nelle

Fig. XXIX.



sezioni fatte superiormente alle precedenti si rileva, che il trasporto granulare si localizza gradatamente alla sostanza

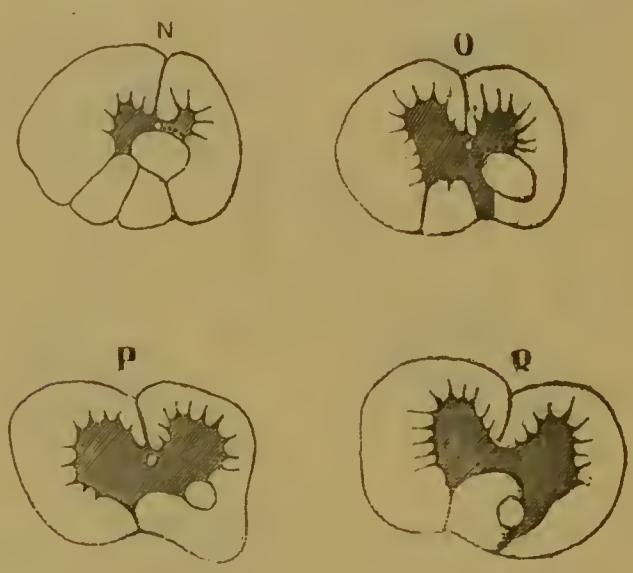
Fig. XXX.



grigia della metà destra spinale Fig. H, G, F, diminuendo a poco a poco, finchè comincia a ripristinarsi la topografia della

sostanza grigia spinale destra, Fig. D. Nella metà sinistra la dilatazione produce atrofia della sostanza grigia, che si dispone a corona all'intorno di essa.

Fig. XXXI.



Al disotto dell'infissione si hanno le Fig. L, M, nelle regioni ad essa più prossime, dove si nota la topografia del trasporto granulare, indi si determinano delle figure simiglianti alle sezioni Fig. E, D, fintantochè a poco a poco nei punti più lontani comincia a repristinarsi la topografia del midollo spinale, Fig. N, O, P, Q, la dilatazione cistica diminuendo gradatamente di volume, e spostandosi a destra fino a scomparire.

In generale il midollo spinale è assottigliato, però vi è in particolare l'emiatrofia destra, che persiste per lungo tratto, sparendo a poco a poco più facilmente nelle parti inferiori all'infissione.

Ne' punti in cui trasporto granulare era più marcato, Fig. F, G, H, la sostanza intersiziale si presentava rarefatta ed imbevuta di granuli; le cellule nervose erano atrofiche e mancavano. Là dove la dilatazione cistica era più marcata, le cellule nervose

della sostanza grigia erano molto diminuite di numero ed atrofiche.

Come si vede in entrambi gli esperimenti non venne interessata direttamente la sostanza bianca, la qual cosa non mancherò di fare ne'miei ulteriori esperimenti.

Ciò che m' interessa far notare è, che non si determinò una diffusione de' granuli d' inchiostro, e nello stesso tempo venne a verificarsi una siringomielia sperimentale dal punto di vista anatomopatologico. È anche degno di rilievo il fatto, che vennero a verificarsi delle alterazioni nel trofismo del midollo spinale e dei cangiamenti topografici, il che non mi riuscì ottenere ne' midolli spinali di cani adulti.

Sotto questo punto di vista ognuno può apprezzare l'importanza di continuare queste ricerche, e come la patogenesi della siringomielia faccia intravedere una origine linfatica.

*
* *

Sebbene le indagini su questo argomento da me preso a trattare sieno tutt' altro che complete, pure credo poter risultarne per ora le seguenti riflessioni. L'interpretazione che più mi persuade pel trasporto granulare è la seguente. Il frammento d'inchiostro di china stemperandosi a contatto della linfa, determina per mezzo dei granuli degli stimoli continui sulle vie interstiziali e sull'endotelio dei vasi, per cui si verifica una iperproduzione di linfa, nella stessa maniera come Haidenhein l'otteneva per mezzo di estratti ch'ei chiama linfagoghi. Però nel caso mio la iperproduzione di linfa in luogo di essere generale era parziale. Essendo aumentata la produzione di linfa, essa dovea scorrere per le ordinarie vie fisiologiche ed il trasporto colorato veniva ad additarcele a guisa di reattivo di conducibilità. Sicchè il decorso ascendente della linfa a preferenza nei cordoni posteriori deve indicare quello, che ordinariamente avviene, e che a noi non risulta per la uniformità che nasconde e regola tanti processi vitali.

Il decorso ascendente del trasporto granulare a prima vista ci risulterà essere in rapporto col decorso anatomico delle fibre, però è utile ricordare come l'osservazione microscopica attribuì la massima importanza del trasporto granulare ai linfociti ed alle vie perivascolari, indi alla nevroglia, ecc.; il che allora ci fa pensare, che alla sistematizzazione anatomica funzionale dei cordoni posteriori, corrisponda anche una sistematizzazione linfatica, vasale, interstiziale. La netta limitazione laterale dei cordoni posteriori non fa che convalidare questa affermazione.

Le gittate di trasporto granulare nei cordoni laterali (Fig. III, V.) indicherebbero i rapporti di questi ultimi colla sostanza grigia centrale. Ricordo anche la limitazione di trasporto granulare nella sostanza grigia, e nelle vie aracnoidali e subdurali, il che dimostrerebbe una relativa indipendenza di queste vie linfatiche, indipendenza ch' è in favore della dottrina più recente sulla origine della linfa.

Credo sia da attribuire non lieve importanza ai risultati affermati per riguardo al trasporto granulare diffuso nella *torpedo occellata,* poichè dimostrerebbe che nello stesso modo come l'organizzazione individuale va svolgendosi nella serie zoologica con la legge della divisione del lavoro, e delle gerarchie funzionali, determinandosi nuove sistematizzazioni anatomiche funzionali, così si affermano sistematizzazioni linfatiche, il che non fa che elevare di molto l'importanza del sistema linfatico.

Tali risultati e tali idee fanno già intravedere nuove interpretrazioni dei processi anatomo-patologici. Se le ricerche di Hamburger venissero confermate ed ampliate, potremmo già persuaderci dell'esistenza di microrganismi, ch'esplicano azione elettiva sui fattori della produzione della linfa, e risulteranno anche chiare alcune sistematizzazioni anatomo - patologiche sia nella sostanza bianca che in quella grigia nervosa.

In un prossimo lavoro dimostrerò alcune forme di diffuse periarteriti, ottenute sperimentalmente nel cervello, e la cui origine è senza alcun dubbio linfatica.

Colla nuova dottrina linfatica viene ad interpretarsi più

chiaramente la patogenesi delle lesioni delle minime arterie che siamo soliti rinvenire in moltiplici nevropatie.

Le mie ricerche continuano alacremente su questo tema, e se hanno subìto finora ritardo ciò è provenuto dal fatto, che il lavoro di organizzazione della Clinica e del Laboratorio Psichiatrico che non esistevano in questa Università, m'ha dato non poco da fare. Prometto d'ora innanzi maggiore solerzia, tanto più che ho pronto un gran materiale di midolli, bulbi ecc. di cani operati, ed i quali non aspettano che di essere sezionati.